

日 本 国 特 許 庁

24.08.00

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 8月30日

REC'D 13 OCT 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第242557号

出 願 人  
Applicant (s):

ヤマハ発動機株式会社

JP 00/05660

E U

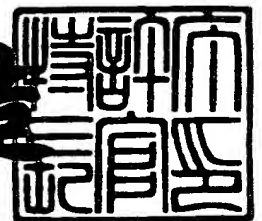
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078680

【書類名】 特許願

【整理番号】 P16389

【提出日】 平成11年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60L 11/18

【ブルーフの要否】 要

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社  
内

【氏名】 山田 稔明

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100284

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒井 潤

【電話番号】 045-590-3321

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019415

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407523

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド駆動式移動体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体駆動用の動力源の電源として第 1 および第 2 の電力供給源を有するハイブリッド駆動式移動体において、

前記第 1 および第 2 の電力供給源の各々による電力供給可能量を検出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有することを特徴とするハイブリッド駆動式移動体。

【請求項 2】

前記第 1 の電源は燃料電池、第 2 の電源はバッテリーであり、該燃料電池の燃料消費率およびバッテリーまたは移動体の容量消費率を算出し、これらの消費率に基づいて前記移動体の移動可能距離を算出するとともに、前記燃料電池の燃料の残量および前記バッテリーの容量の残量が所定の設定値以下の場合に警告表示を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド駆動式移動体。

【請求項 3】

前記バッテリーの電流及び電圧に対応した容量特性データを予め備え、該バッテリーの電流又は電圧の検出データから前記容量特性データに基づいてバッテリー容量を算出することを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド駆動式移動体。

【請求項 4】

前記電流又は電圧の第 1 の検出データを取得した後、所定時間経過後に電流又は電圧の第 2 の検出データを取得し、該第 1 および第 2 の検出データに基づく容量算出値からインピーダンスを算出することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド駆動式移動体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両や船舶等の移動体駆動用モータの電源としてバッテリーおよび燃料電池とを使用するハイブリッド駆動式移動体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

車両の低公害化のために車両駆動用として電動モータを用い、その電源として一充電走行距離を伸ばすとともに定速走行時および加速等の高出力時に効率よく安定した電力供給を行うために定速用および高出力用の電池を組合せたハイブリッド方式の電気自動車が開発されている。このようなハイブリッド駆動車両において、メタノールを一次燃料とし、改質器（リフォーマ）および一酸化炭素を処理するためのシフト反応器等を含めた燃料電池を電力供給源とし、この電力供給源に加えてピーク負荷等を受持つ鉛蓄電池等の二次電池（バッテリー）を組合せて用いたハイブリッド駆動車両が考えられている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

このようなハイブリッド駆動車両においては、燃料電池とバッテリーの2つの電源を使い分けて効率よく電力を供給し、走行中の燃料や容量の残量等の電源状態を検知して走行可能距離を常に把握しながら運転することが、目的地までの安定した運転制御および電源劣化や燃料不足等への速やかな対処を可能とする上で望ましい。

【0 0 0 4】

本発明は上記の点を考慮したものであって、運転中に2つの電源の状態を検出してその検出データに基づいて移動可能距離を算出し、目的地まで支障なく走行できるように常に電源状態を把握しながら運転できるハイブリッド駆動式移動体の提供を目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、移動体駆動用の動力源の電源として第1および第2の電力供給源を有するハイブリッド駆動式移動体において、前記第1および第2の電力供給源の各々による電力供給可能量を検出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有することを特徴とするハイブリッド駆動式移動体を提供する。

## 【 0 0 0 6 】

この構成によれば、移動運転中に、ハイブリッドを構成する第 1 および第 2 の電源の各々の電力供給可能量、例えば容量や燃料の残量を検出し、これに基づいて移動体の移動可能距離が算出されるため、目的地までの安定した運転が確認され、また移動可能距離が不足している場合や残量不足等の場合に速やかに対処することができる。

## 【 0 0 0 7 】

好ましい構成例では、前記第 1 の電源は燃料電池、第 2 の電源はバッテリーであり、該燃料電池の燃料消費率およびバッテリーまたは移動体の容量消費率を算出し、これらの消費率に基づいて前記移動体の移動可能距離を算出するとともに、前記燃料電池の燃料の残量および前記バッテリーの容量の残量が所定の設定値以下の場合に警告表示を行うことを特徴としている。

## 【 0 0 0 8 】

この構成によれば、燃料電池およびバッテリー（二次電池）によりハイブリッド電源を構成し、移動した距離と使用した燃料の量から燃料電池の燃料消費率を算出し、この燃料消費率と燃料の残量とから燃料電池による移動可能距離が算出される。また、移動した距離とバッテリーの電圧低下量あるいは移動体全体としての容量消費量からバッテリーまたは移動体の容量消費率を算出し、この容量消費率と容量残量とから移動可能距離が算出される。この場合、燃料の残量およびバッテリー容量の残量が所定値以下であれば警告表示され、燃料補充やバッテリー交換あるいは充電等の対処ができる。

## 【 0 0 0 9 】

さらに好ましい構成例では、前記バッテリーの電流及び電圧に対応した容量特性データを予め備え、該バッテリーの電流又は電圧の検出データから前記容量特性データに基づいてバッテリー容量を算出することを特徴としている。

## 【 0 0 1 0 】

この構成によれば、バッテリーの電流および電圧に対応した容量特性データが予め ROM 等に格納され、バッテリーの電流または電圧を検出することにより、その検出データに基づいて、格納された容量特性データからその検出時点でのバッテ

り容量（残量）が算出される。

【0011】

さらに好ましい構成例では、前記電流又は電圧の第1の検出データを取得した後、所定時間経過後に電流又は電圧の第2の検出データを取得し、該第1および第2の検出データに基づく容量算出値からインピーダンスを算出することを特徴としている。

【0012】

この構成によれば、第1の検出データに基づいてバッテリーの容量およびインピーダンスを算出し、所定時間経過した後、第2の検出データに基づいて容量およびインピーダンスを算出し、このインピーダンスの変化によりバッテリーの劣化状態が識別される。このインピーダンスの変化を考慮してバッテリー残量に基づいて移動可能距離を算出することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の全体構成図である。この実施形態のハイブリッド駆動車両1は、自動二輪車に適用されている。ハイブリッド駆動車両1には、ハイブリッド駆動装置2が備えられている。ハイブリッド駆動装置2は、電動モータユニット3、変速機4、車両コントローラ5、バッテリーユニット6及び燃料電池ユニット7を有している。

【0014】

燃料電池ユニット7は、シート8の後方で駆動輪9の上方位置に配置されている。シート8の前方で、操向輪11を操向するフロントフォーク12との間には、メタノールタンク13が配置されている。メタノールタンク13には、燃料注入キャップ14が設けられている。

【0015】

燃料電池ユニット7の燃料電池とバッテリーユニット6のバッテリーとによるハイブリッド式により電動モータユニット3の電動モータを駆動し、駆動輪9を回転させる。

## 【0016】

図2(A)はハイブリッド駆動式の自動二輪車の別の形状例の図であり、同図(B)はその燃料電池用の水素供給装置の構成図である。

このハイブリッド駆動車両1は、シート8の下部に車両コントローラ5およびバッテリーユニット6を有し、車両コントローラ5の下部に電動モータユニット3が備わり、その前方に燃料電池ユニット7が設けられる。シート8の後方の荷台上に、燃料電池ユニット7に電力発生用の水素を供給するための水素供給装置15が備る。

## 【0017】

水素供給装置15は、図2(B)に示すように、メタノールタンク13とともに水素ポンプ16を備え、燃焼用空気を供給するファン17およびバーナー18を有し、後述のように、一次燃料を加熱して気化させ触媒を通して水素を得る改質器19を備えている。

## 【0018】

図3は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の概略構成図である。

このハイブリッド駆動車両1には、メインスイッチSW1、シート8、スタンド20、フットレスト21、アクセルグリップ22、ブレーキ23、表示装置24、灯火器やウインカ等のランプユニット25、ユーザ入力装置26、不揮発性メモリ27、タイマ28が備えられ、さらに電動モータユニット3、変速機4、車両コントローラ5、バッテリーユニット6及び燃料電池ユニット7が備えられている。

## 【0019】

メインスイッチSW1からON/OFF信号が車両コントローラ5へ送られ、電動車両が駆動される。またシート8、スタンド20、フットレスト21およびブレーキ23には、それぞれセンサS1～S4が設けられ、これらのセンサS1～S4からON/OFF信号が車両コントローラ5へ送られ、それぞれの動作状態が検知される。

## 【0020】

アクセルグリップ22は、出力設定手段を構成し、このアクセルグリップ22

にはアクセル開度センサ S 5 が設けられ、ユーザのグリップ操作によりアクセル開度センサ S 5 からアクセル開度信号が車両コントローラ 5 へ送られる。アクセル開度に応じて電動モータの制御が行われる。車両コントローラ 5 は、アクセルグリップ 2 2 により構成される出力設定手段の出力設定値に基づき電動モータの出力を制御する制御手段を構成する。

## 【 0 0 2 1 】

ユーザ入力装置 2 6 からユーザは、種々のデータを車両コントローラ 5 へ入力でき、例えば車両の運転特性を変更することができる。また不揮発性メモリ 2 7 およびタイマ 2 8 と車両コントローラ 5 との間でデータ授受が行われ、車両運転停止時にそのときの運転状態情報を不揮発性メモリ 2 7 に記憶し、運転開始時に記憶されている運転状態情報を車両コントローラ 5 が読み込み制御する。

## 【 0 0 2 2 】

表示装置 2 4 は、車両コントローラ 5 から表示 ON / OFF 信号により駆動され、表示装置 2 4 には電動車両の運転状態が表示される。灯火器やウインカ等のランプユニット 2 5 は、DC / DC 変換器 2 5 a、灯火器やウインカ等のランプ 2 5 b から構成される。車両コントローラ 5 からの起動 ON / OFF 信号により DC / DC 変換器 2 5 a を駆動してランプ 2 5 b を点灯する。

## 【 0 0 2 3 】

電動モータユニット 3 には、モータドライバ 3 0、駆動輪 9 に連結される電動モータ 3 1、エンコーダ 3 2、回生電流センサ S 1 1 および回生エネルギー制御手段 3 3 が備えられている。車両コントローラ 5 からのデューティ信号によりモータドライバ 3 0 が電動モータ 3 1 を制御し、この電動モータ 3 1 の出力により駆動輪 9 が駆動される。電動モータ 3 1 の磁極位置及び回転数をエンコーダ 3 2 が検出する。エンコーダ 3 2 からモータ回転数情報がモータドライバ 3 0 内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ 5 へ送られる。電動モータ 3 1 の出力を変速機 4 により変速して駆動輪 9 を駆動し、変速機 4 は車両コントローラ 5 からの変速命令信号により制御される。電動モータ 3 1 にはモータ電圧センサまたはモータ電流センサ S 7 が設けられ、このモータ電圧またはモータ電流の情報はモータドライバ内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ 5 へ送ら



れる。

【0024】

バッテリーユニット6には、バッテリー60、バッテリーコントローラ61及びバッテリーリレー62が備えられる。燃料電池ユニット7には、発電手段を構成する燃料電池70、燃料電池コントローラ71、逆流防止素子72および燃料電池リレー73が備えられる。燃料電池70の出力電流をバッテリー60に供給可能とする第1の電力供給路L1と、バッテリー60からの出力電流を電動モータ31に供給可能とする第2の電力供給路L2とが備えられ、電力調整部80を介して電力が供給される。

【0025】

バッテリーコントローラ61には、バッテリー60の充電状態を検知する検知手段が備えられ、この検知手段は、バッテリー温度センサS12、バッテリー電圧センサS13、バッテリー電流センサS14から構成され、これらの情報は、バッテリーコントローラ61内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ入力される。バッテリーリレー62は、車両コントローラ5からのON/OFF信号により作動して第2の電力供給路L2からの電力供給を制御する。

【0026】

燃料電池コントローラ71へ車両コントローラ5から通信データが送られ、これにより燃料電池コントローラ71が燃料電池70を制御する。燃料電池コントローラ71には、燃料電池70の状態を検知する検知手段が備えられる。この検知手段は、各種温度センサS21、燃料電池電圧センサS22、燃料電池電流センサS23から構成され、これらの情報はこの燃料電池コントローラ71内のメモリに格納され必要に応じて車両コントローラ5へ入力される。整流ダイオード（逆流防止素子）72を介して燃料電池コントローラに接続された燃料電池リレー73は、車両コントローラ5からのON/OFF信号により作動して第1の電力供給路L1から電力供給を制御する。

【0027】

図4は、本発明の実施の形態に係る燃料電池ユニットの要部構成図である。

この実施形態の燃料電池ユニット7は、メタノールタンク102、改質装置（

リフォーマ) 103、シフトコンバータ104、選択酸化反応器105、燃料電池(セル)70、水分回収熱交換器107、水タンク108及び燃料電池コントローラ71から構成されている。燃料電池コントローラ71は、バルブ、ポンプ、ファン等の各機器及びセンサと接続されている。改質装置103、シフトコンバータ104、選択酸化反応器105、燃料電池70の各部には温度センサ $T_r$ 、 $T_b$ 、 $T_s$ 、 $T_p$ 、 $T_c$ が備えられ、これらの温度検出により各部が燃料電池コントローラ71(図3)によって適正温度に制御される。

## 【0028】

改質装置(リフォーマ)103には、加熱器(バーナー)110、蒸発器111、触媒層112が備えられている。加熱器110には、温度センサ $T_b$ の温度検出によりバーナーポンプ113が駆動されてメタノールタンク102からメタノールが供給され、またバーナーファン114の駆動で空気が供給され、これらの燃焼作用により蒸発器111を加熱する。なお、図中二重丸は空気取入れ口を示す。蒸発器111には、メタノールポンプ115の駆動でメタノールタンク102から供給されるメタノールと、水ポンプ116の駆動で水タンク108から供給される水が混合して供給される。加熱器110により蒸発器111を加熱してメタノールと水の混合燃料を気化し、この蒸発器111で気化した燃料を触媒層112に供給する。

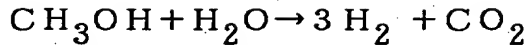
## 【0029】

バーナー110には、さらに燃料電池(セル)70からの剰余(またはバイパスした)水素ガスが配管201を通して供給され燃焼する。このバーナー110の燃焼熱により、メタノールと水からなる一次燃料(原料)を気化させるとともに触媒層112を加熱して触媒層112を触媒反応に必要な反応温度に維持する。燃焼ガスおよび反応に寄与しなかった空気は排気通路202を通して外部に排出される。

## 【0030】

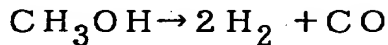
触媒層112は例えばCu系の触媒からなり、約300℃の触媒反応温度でメタノールと水の混合気を、以下のように、水素と二酸化炭素に分解する。

## 【0031】



この触媒層112において、微量（約1%）の一酸化炭素が発生する。

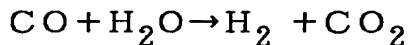
## 【0032】



このCOはセル70内で触媒に吸着して起電力反応を低下させるため、後段側のシフトコンバータ104および選択酸化反応器105においてその濃度を低下させセル70内での濃度を100ppm～数10ppm程度にする。

## 【0033】

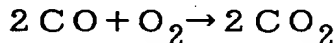
シフトコンバータ104内では、反応温度が約200℃程度で、水による以下の反応、すなわち



の化学反応によりCOからCO<sub>2</sub>に変換させ濃度を約0.1%程度まで低下させる。

## 【0034】

これをさらに選択酸化反応器105内において、白金系触媒を用いて約120℃の触媒反応温度で



の酸化反応によりCOからCO<sub>2</sub>に化学変化させ、濃度をさらにその1/10あるいはそれ以下にする。これによりセル70内でのCO濃度を数10ppm程度に低下させることができる。

## 【0035】

前記改質装置103により、原料を改質して前述のように水素を製造し、得られた水素をシフトコンバータ104、選択酸化反応器105を介して燃料電池70に供給する。改質装置103とシフトコンバータ104との間には、脈動や圧力変動を吸収するためのバッファタンク117および切換弁117a, 117bが設けられ、これらの切換弁117a, 117bの作動で水素が改質装置103の加熱器110に戻される。シフトコンバータ104は温度センサTsの温度検出により冷却用空気ファン118で冷却される。冷却空気は排気通路203を通

して外部に排出される。

【0036】

シフトコンバータ104と選択酸化反応器105との間には、バッファタンク124及び切換弁124a, 124bが設けられ、これらの切換弁の作動で水素が改質装置の加熱器110に戻される。

【0037】

シフトコンバータ104から送られる水素に、反应用空気ポンプ119の駆動で供給される空気を混合して選択酸化反応器105に供給する。選択酸化反応器105は温度センサTpの温度検出により冷却用空気ファン120で冷却される。冷却空気は排気通路204を通して外部に排出される。

【0038】

選択酸化反応器105と燃料電池70との間には、バッファタンク121および切換弁121a, 121bが設けられ、これらの切換弁の作動で水素が改質装置103の加熱器110に戻される。

【0039】

前述のシフトコンバータ104に対する切換弁117a, 117b、選択酸化反応器105に対する切換弁124a, 124bおよび燃料電池70に対する切換弁121a, 121bの流量調整により、燃料電池70に供給される水素の量が調整され、起電力を調整することができる。この場合、酸素は過剰に供給されているため、水素の量により起電力が制御される。

【0040】

このような起電力の調整は、前述の燃料電池ユニット7のセンサS21~23のデータおよび他の各種センサからの運転状態の検出データに基づき、車両コントローラ5が必要起電力を演算し、これに基づいて切換弁動作後のセル内の水素量が実際に変化するまでの時間遅れ等を考慮して各切換弁の流量を車両コントローラ5または燃料電池コントローラ71が演算し、これに基づいて各切換弁のON/OFF制御あるいは開度制御を燃料電池コントローラ71が行う。この場合、メタノール等の一次燃料の供給量を多くすることにより気化する水素量を増やして起電力を高めることができるが、この場合には、発電に寄与する水素量の増

加までに時間遅れが発生する。このような時間遅れはバッテリーからの電力によりカバーされる。

【0041】

燃料電池70には、冷却加湿ポンプ122の駆動で水タンク108から水が供給され、また温度センサTcの温度検出により加圧空気ポンプ123の駆動で水分回収熱交換器107から空気が供給され、これらの水、空気および水素から燃料電池70で以下のように発電を行う。

【0042】

燃料電池70は、冷却および加湿用の水通路205が形成されたセル膜（図示しない）の両面側に例えば白金系の多孔質触媒層（図示しない）を設けて電極を形成したものである。一方の電極には、水素通路206を通して選択酸化反応器105から水素が供給され、他方の電極には酸素通路207を通して酸素（空気）が供給される。水素側電極の水素通路206からセル膜を通して水素イオンが酸素側電極に移動し、酸素と結合して水が形成される。この水素イオン（+）の移動に伴う電子（-）の移動により電極間に起電力が発生する。

【0043】

この起電力発生は発熱反応であり、これを冷却するため及び水素イオンを円滑に酸素電極側に移動させるために、水タンク108からポンプ122により両電極間のセル膜の水通路205に水が供給される。水通路205を通過して高温となった水は熱交換器107で空気と熱交換され水タンク108に戻る。水タンク108には放熱フィン208が設けられ水を冷却する。209はオーバーフロー管である。

【0044】

熱交換器107には空気が導入される。この空気は高温の水と熱交換され高温空気となって空気ポンプ123により酸素通路207に供給される。このような高温空気を送り込むことにより、水素イオンとの結合反応が促進され効率よく起電力反応が行われる。このため、この熱交換器107への空気取入れ口（図中二重丸で示す）は、前述の高温触媒反応を起こす選択酸化反応器105あるいは触媒層112の近傍に設けることが望ましい。

【0045】

酸素通路207を通過して水素イオンと結合した空気中の酸素は水となって水タンク108に回収される。残りの空気（酸素および窒素）は排気通路210を通して外部に排出される。

【0046】

このように燃料電池70で用いられた水および発電により生成した水は、水分回収熱交換器107で冷却空気との間で熱交換され水タンク108に戻される。また、燃料電池70で発電のために用いられた水素の余剰分は、バルブ211および配管201を通して、改質装置103の加熱器110に戻される。

【0047】

前述のように、燃料電池ユニット7では、加熱器110によって蒸発器111を加熱し、この蒸発器111で気化した原料を触媒層112に供給するようにした改質装置103により、原料を改質して水素を製造し、得られた水素をシフトコンバータ104および選択酸化反応器105を介して燃料電池70に供給して発電を行う。この場合、選択酸化反応器105から得られた水素を前述の図2（B）に示すように、一旦水素ボンベ16に貯蔵してもよい。

【0048】

このような燃料電池70の出力は、前述の図3に示したように、逆流防止素子72および燃料電池リレー73を介して電力調整部80に接続され、この電力調整部80はバッテリー60と電動モータ31とに接続される。

【0049】

図5は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源制御系のブロック構成図である。

車両コントローラ5は、双方向通信ライン220、221、222を介してそれぞれ電動モータユニット3、バッテリーユニット6および燃料電池ユニット7に接続される。燃料電池ユニット7は、（+）側電流ライン223aおよび（-）側電流ライン223bを介して電動モータユニット3に接続される。（+）側電流ライン223a上にはスイッチ225が設けられる。このスイッチ225は、車両コントローラ5によりON/OFF駆動される。

## 【0050】

バッテリーユニット6は、(+)側電流ライン224aおよび(-)側電流ライン224bを介して電動モータユニット3に接続される。(+)側電流ライン224a上にはスイッチ226が設けられる。このスイッチ226は、車両コントローラ5によりON/OFF駆動される。

## 【0051】

電動モータユニット3は、電動モータ31(図3)とともにコントローラ(モータドライバ30)およびエンコーダやセンサ等をモジュールとして一体化したものである。このような電動モータユニット3は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン220および電流ライン223a, 223b, 224a, 224bはそれぞれカプラ(図示しない)を介して電動モータユニット3のコントローラとなるモータドライバ30に接続されている。

## 【0052】

モータドライバ30はメモリを有し、電動モータユニット3の運転状態、例えば回転数、スロットル開度、走行速度、要求負荷、温度、シフト位置等の検出データが常時書換えられて格納される。

## 【0053】

バッテリーユニット6は、前述の図3に示したようにバッテリー60とともに、バッテリーコントローラ61やセンサS12~14およびリレー62等をモジュールとして一体化したものである。このバッテリーユニット6は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン221や電流ライン224a, 224bはカプラ(図示しない)を介してこのバッテリーユニット6のバッテリーコントローラ61に接続される。

## 【0054】

このバッテリーコントローラ61はメモリを有し、このバッテリーユニットの温度、電圧、電流等の状態データおよびバッテリー60の残量データを検出して常時書換えながら格納する。これにより、運転中に車両コントローラとの間で双方向通信によりデータの授受を行って必要な電力を供給するとともに、バッテリー60を交換した場合に、直ちにその残量を車両コントローラ側で確認することができ、

走行可能距離等の演算処理を行うことができる。

【 0 0 5 5 】

燃料電池ユニット 7 は、前述の燃料電池 7 0 やリフォーマ等とともに、燃料電池コントローラ 7 1 およびセンサ S 2 1 ~ 2 3 (図 3) やリレー 7 3 等をモジュールとして一体化したものである。この燃料電池ユニット 7 は、一体部材として車両に着脱可能である。したがって、双方向通信ライン 2 2 2 や電流ライン 2 2 3 a, 2 2 3 b はカブラ (図示しない) を介してこの燃料電池ユニット 7 の燃料電池コントローラ 7 1 に接続される。

【 0 0 5 6 】

燃料電池コントローラ 7 1 はメモリを有し、この燃料電池ユニット 7 の温度、電圧、電流等の状態データおよび燃料電池の容量データ (具体的にはメタノールタンクの残量) 等の検出データを常時書換えながら格納する。これにより、運転中に車両コントローラとの間で双方向通信によりデータの授受を行って必要な電力を供給するとともに、走行可能距離等の演算処理を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

なお、図 5 の実施形態では、ハイブリッド駆動車両を構成する 2 つの電力供給源として燃料電池およびバッテリーを用いたが、2 つの燃料電池あるいは 2 つのバッテリー (二次電池) を用いてもよく、またエンジン式発電機やキャパシタを用いることもできる。また、本発明は車両以外にも船舶その他の装置に適用可能である。

【 0 0 5 8 】

図 6 は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の制御系のデータ通信の説明図である。

車両コントローラ 5 は、モータドライバ (電動モータのコントローラ) 3 0、バッテリーコントローラ 6 1 および燃料電池コントローラ 7 1 の各々に対し、各コントローラのメモリに蓄積されている各種データの要求信号を発信する。このデータ要求に対し、各コントローラ 3 0, 6 1, 7 1 から車両コントローラ 5 に対し必要なデータを返信する。データの内容としては、温度、電圧、電流、エラー情報、容量等の状態情報、要求出力等の制御情報などが送受信される。



## 【 0 0 5 9 】

この場合、車両コントローラ 5 は、各コントローラ 3 0, 6 1, 7 1 からのデータに基づいて各ユニットに対する最適な駆動量を演算し、この駆動量のデータを運転指令データとして各コントローラ 3 0, 6 1, 7 1 に送信して、電動モータユニット 3、バッテリーユニット 6 および燃料電池ユニット 7 を駆動制御することができる。

## 【 0 0 6 0 】

図 7 は、本発明に係るハイブリッド駆動車両の電力供給系の状態検出のフローチャートである。各ステップの動作は以下のとおりである。

## 【 0 0 6 1 】

S 1 0 1 : メインスイッチの ON / OFF により車両が運転中かどうかを判別し、ON のときにのみ以下のプログラムのフローを実行する。

## 【 0 0 6 2 】

S 1 0 2 : 車両コントローラ 5 からバッテリーコントローラ 6 1 および燃料電池コントローラ 7 1 にそれぞれバッテリー容量および燃料電池の容量に対応するメタノール量のデータ（容量情報）の要求信号を発信する。この場合、バッテリーコントローラ 6 1 および燃料電池コントローラ 7 1 にはそれぞれ RAM あるいは不揮発性メモリが備り、所定周期でバッテリー容量およびメタノールタンクの燃料の量が検出され、その検出データが常時書換えられて格納されている。

## 【 0 0 6 3 】

S 1 0 3 : バッテリーコントローラからバッテリー容量データ（残量データ）が車両コントローラに返信される。

S 1 0 4 : 燃料電池コントローラからメタノールの残量（電力供給可能量）のデータが車両コントローラに返信される。

S 1 0 5 : 車両コントローラは、バッテリー容量データからそのバッテリー残量で走行可能な距離を算出し、メタノール量のデータからその燃料残量で走行可能な距離を算出する。

S 1 0 6 : 算出したバッテリーでの走行可能距離および燃料電池での走行可能距離をそれぞれ表示パネルに表示する。

【 0 0 6 4 】

図 8 は、走行中における各電源の残量検出およびその表示動作のフローチャートである。

前述の図 6 で説明したように、車両コントローラ 5 は、バッテリーコントローラ 6 1 および燃料電池コントローラ 7 1 との間で各種データの送受信を行う。

【 0 0 6 5 】

S 1 1 1 : 運転開始時点からの走行距離のデータを取り出す。この走行距離データは、車軸に設けた距離センサによる検出データをバッテリーコントローラまたは燃料電池コントローラの RAM (または不揮発性メモリ) あるいは車両コントローラに備えた RAM (または不揮発性メモリ) に書込み、これを読み出すものである。

【 0 0 6 6 】

S 1 1 2 : 運転開始時点からのメタノール燃料の使用量データ (メタノールタンクの現在の残量と運転開始時の残量との差) と走行距離データとに基づいて燃料消費率を算出する。この燃料消費率は燃料電池による走行可能距離の演算に用いられる。

【 0 0 6 7 】

S 1 1 3 : バッテリーの容量データ (現在のバッテリー容量) と走行距離データとに基づいて車両トータルとしての容量消費率を算出する。この容量消費率はバッテリー残量とメタノール残量とによる走行可能距離の演算に用いられる。

【 0 0 6 8 】

例えば、燃料消費量とバッテリー消費量とを含めた車両全体の容量消費量のデータを取得し、この容量消費量と走行距離データに基づいて車両の容量消費率を算出し、これに基づいて走行可能距離を演算してもよい。

【 0 0 6 9 】

例えば、電力供給器 (燃料電池) の消費率が 1 0 0 c c / A h で、車両全体の容量消費率が 2 . 0 k m / A h とすると、燃料残量が 3 0 0 0 c c でバッテリー残量が 5 . 0 A h の場合、走行可能距離は

$$(3000 / 100 + 5.0) * 2.0 = 70 \text{ km}$$

となる。

【0070】

S114：タンク内のメタノール燃料の量が所定の設定値以下かどうかを判別する。

S115：メタノール燃料の量が所定の設定値より多ければ燃料表示パネルに通常の残量表示を行う。

S116：メタノール燃料の量が所定の設定値以下の場合、バッテリー残量が所定の設定値以下かどうかを判別する。バッテリー残量が所定の設定値より多ければ上記メタノール燃料とともに上記S115で通常のバッテリー残量表示を行う。

S117：メタノール燃料あるいはバッテリー残量が所定の設定値以下の場合、表示パネルに各々の警告表示を行う。

【0071】

S118：S114で燃料が設定値より多くある場合に、バッテリー残量が所定の設定値以下かどうかを判別する。設定値以下であれば警告表示（ステップS117）、多ければ通常の残量表示（ステップS115）を行う。

【0072】

図9は、走行中のバッテリーの容量管理のフローを示す。また、図10はバッテリーの電流（I）および電圧（V）に対応した容量特性（最大容量に対する割合）のグラフである。

前述のように、車両コントローラ5はバッテリーコントローラ61と双方向通信によりデータの送受信を行っている。

【0073】

S121：バッテリーの電圧および／または電流の第1の検出データをバッテリーコントローラから読み出し車両コントローラに送信する。車両コントローラは図10の容量特性のデータを予めマップとしてROM等に格納しておく。電圧または電流のデータにより、その時点でのバッテリーの容量の消耗程度（最大容量の何%か）が容量特性グラフのマップから求められる。このバッテリー容量は一例として使用時間経過とともに図中矢印で示すように変化する。

【 0 0 7 4 】

S 1 2 2 : 電流および電圧の第 1 のデータを取得後、タイマーのカウントを開始する。

【 0 0 7 5 】

S 1 2 3 : タイマーにより所定の設定時間に達したかどうかが判別される。設定時間に達するまでタイマーのカウントを続ける。

S 1 2 4 : 設定時間が経過したら、バッテリーの電流および／または電圧の第 2 のデータをバッテリーコントローラから読み出し車両コントローラに送信する。

【 0 0 7 6 】

S 1 2 5 : 前述の第 1 のデータおよびこの第 2 のデータに基づいて、図 1 0 のグラフからバッテリー容量の消耗程度を求めるとともにインピーダンスを演算する。このインピーダンスの変化によりバッテリーの劣化状態が判別される。

【 0 0 7 7 】

別の方法として、バッテリー使用時に、バッテリー側のスイッチ (F E T 等) を素早く切換えることにより、ほぼ同一電流の状態での電流および電圧を検出し、この定電流状態での電流・電圧特性からバッテリー残量やインピーダンスを算出することもできる。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、移動運転中に、ハイブリッドを構成する第 1 および第 2 の電源の各々の電力供給可能量、例えば容量や燃料の残量を検出し、これに基づいて移動体の移動可能距離が算出されるため、目的地までの安定した運転が確認され、また移動可能距離が不足している場合や残量不足等の場合に速やかに対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の外観図。

【図 2】 本発明の別の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の構成図。

【図 3】 本発明の実施の形態に係るハイブリッド駆動車両の制御系の構成図。

【図 4】 本発明に係る燃料電池ユニットの要部構成図。

【図 5】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源制御系の構成図。

【図 6】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の制御系の説明図。

【図 7】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の電源状態検出および演算のフローチャート。

【図 8】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の走行中における各電源の残量検出およびその表示動作のフローチャート。

【図 9】 本発明に係るハイブリッド駆動車両の走行中のバッテリーの容量管理のフローチャート。

【図 10】 バッテリーの電流 (I) および電圧 (V) に対応した容量特性 (最大容量に対する割合) のグラフ。

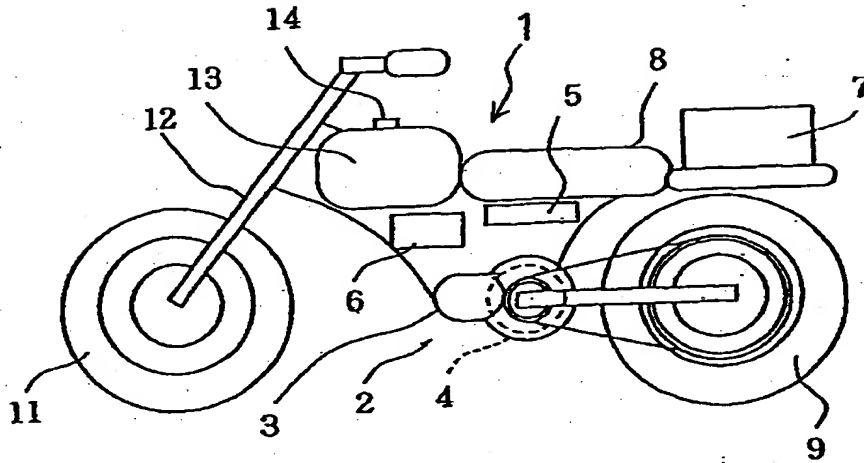
【符号の説明】

1 : ハイブリッド駆動車両、 2 : ハイブリッド駆動装置、  
 3 : 電動モータユニット、 4 : 変速機、 5 : 車両コントローラ、  
 6 : バッテリーユニット、 7 : 燃料電池ユニット、 8 : シート、 9 : 駆動輪、  
 11 : 操向輪、 12 : フロントフォーク、 13 : メタノールタンク、  
 14 : 燃料注入キャップ、 15 : 水素供給装置、 16 : 水素ポンプ、  
 17 : ファン、 18 : バーナー、 19 : 改質器、 20 : スタンド、  
 21 : フットレスト、 22 : アクセルグリップ、 23 : ブレーキ、  
 24 : 表示装置、 25 : ランプユニット、 26 : ユーザ入力装置、  
 27 : 不揮発性メモリ、 28 : タイマー、 30 : モータドライバ、  
 31 : 電動モータ、 32 : エンコーダ、 33 : 回生エネルギー制御手段、  
 60 : バッテリー、 61 : バッテリーコントローラ、 62 : バッテリーリレー、  
 70 : 燃料電池、 71 : 燃料電池コントローラ、 72 : 逆流防止素子、  
 73 : 燃料電池リレー、 80 : 電力調整部、 102 : メタノールタンク、  
 103 : 改質装置、 104 : シフトコンバータ、 105 : 選択酸化反応器、  
 107 : 水分回収熱交換器、 108 : 水タンク、 110 : 加熱器、  
 111 : 蒸発器、 112 : 触媒層、 113 : バーナーポンプ、  
 114 : バーナーファン、 115 : メタノールポンプ、 116 : 水ポンプ、  
 117 : バッファタンク、 118 : 冷却用空気ファン、 119 : 空気ポンプ、

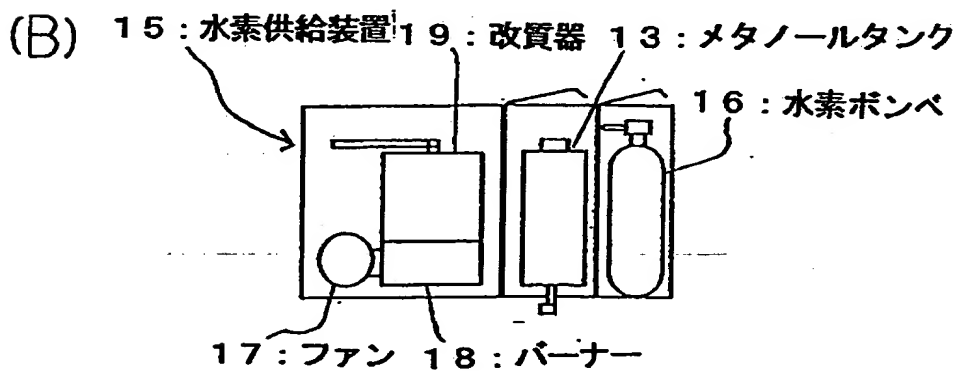
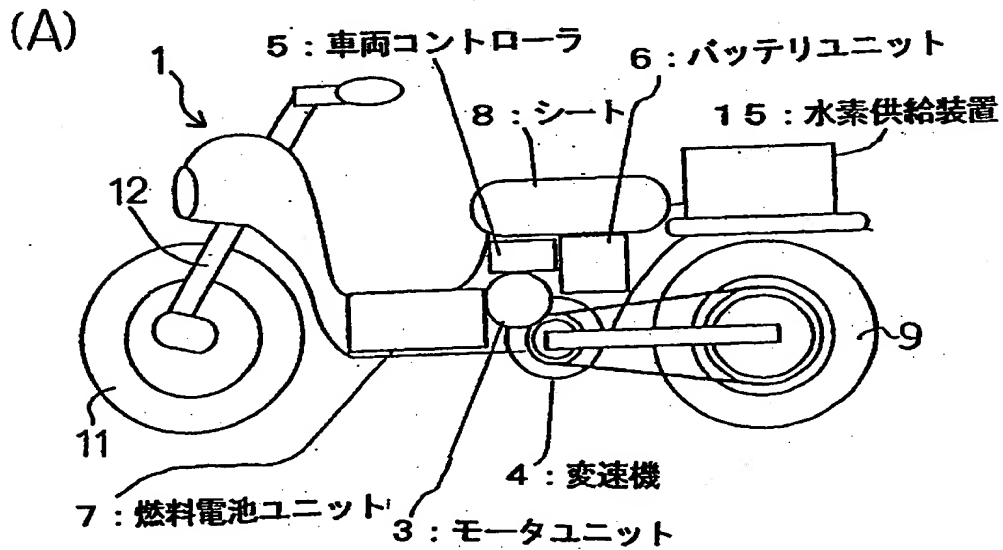
1 2 0 : 冷却用空気ファン、1 2 1 : バッファタンク、  
1 2 2 : 冷却加湿ポンプ、1 2 3 : 加圧空気ポンプ、  
1 2 4 : バッファタンク、2 2 0, 2 2 1, 2 2 2 : 双方向通信ライン、  
2 2 3 a, 2 2 3 b, 2 2 4 a, 2 2 4 b : 電流ライン、  
2 2 5, 2 2 6 : スイッチ

【書類名】 図面

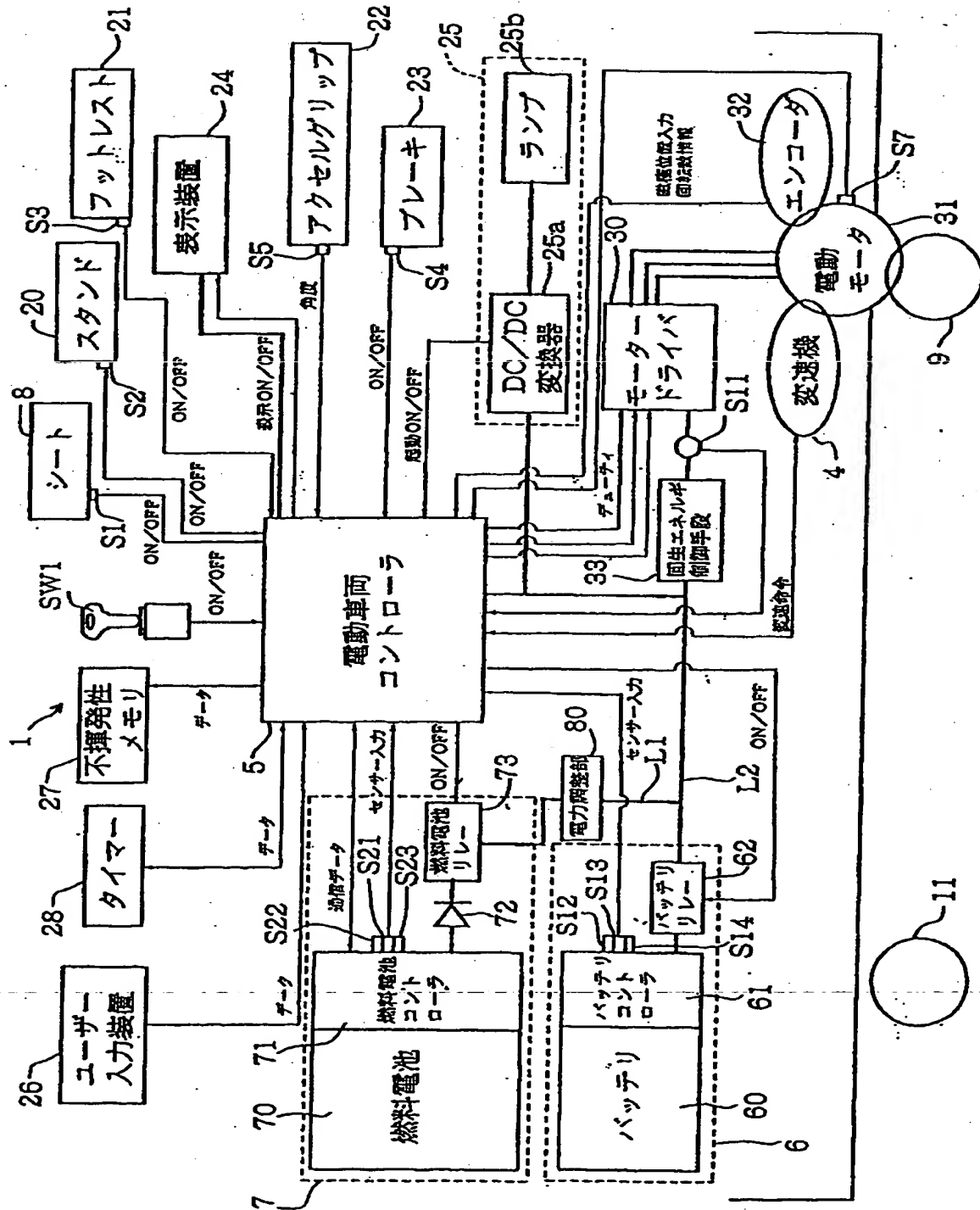
【図 1】



【図 2】

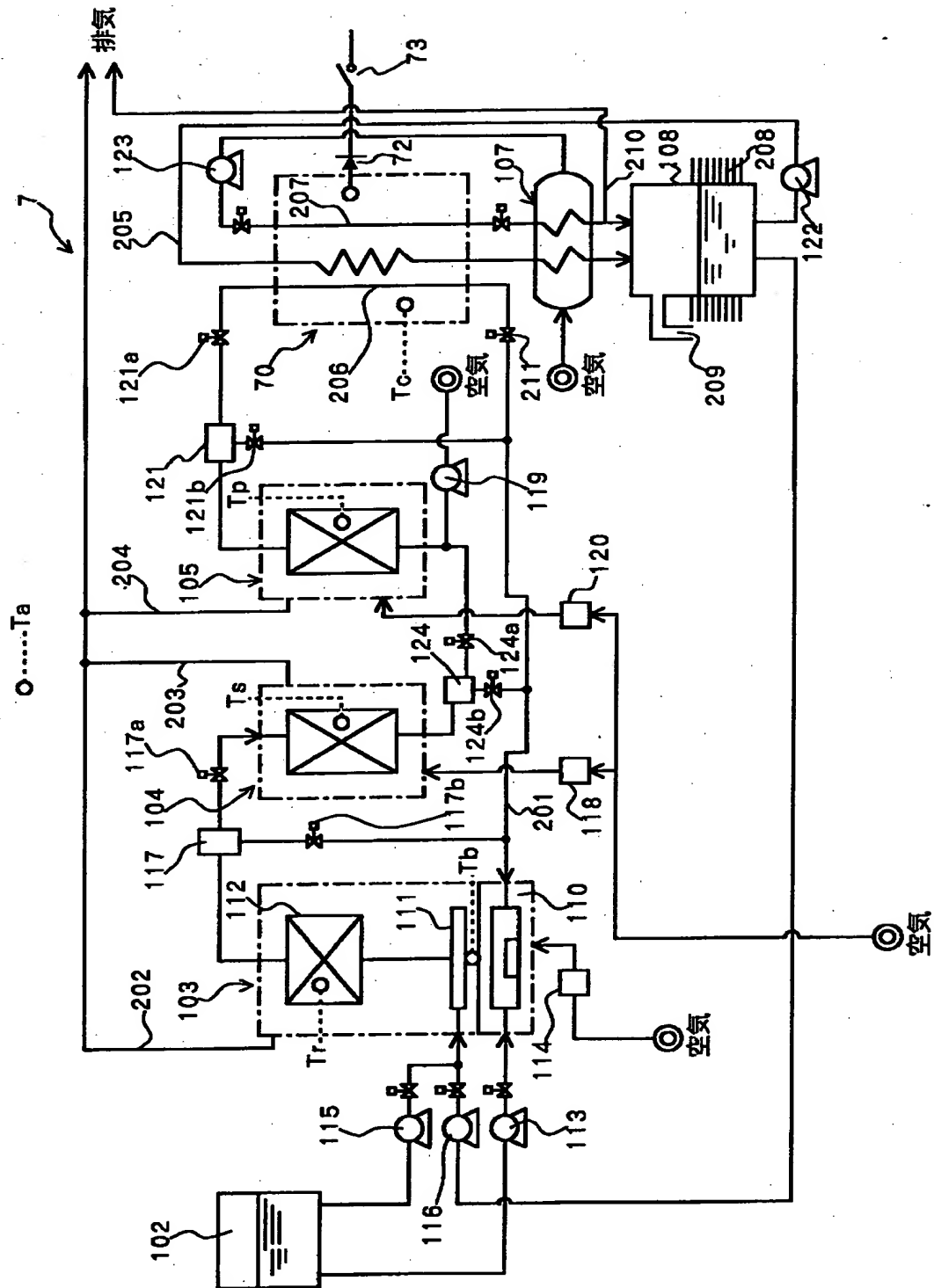


【図3】

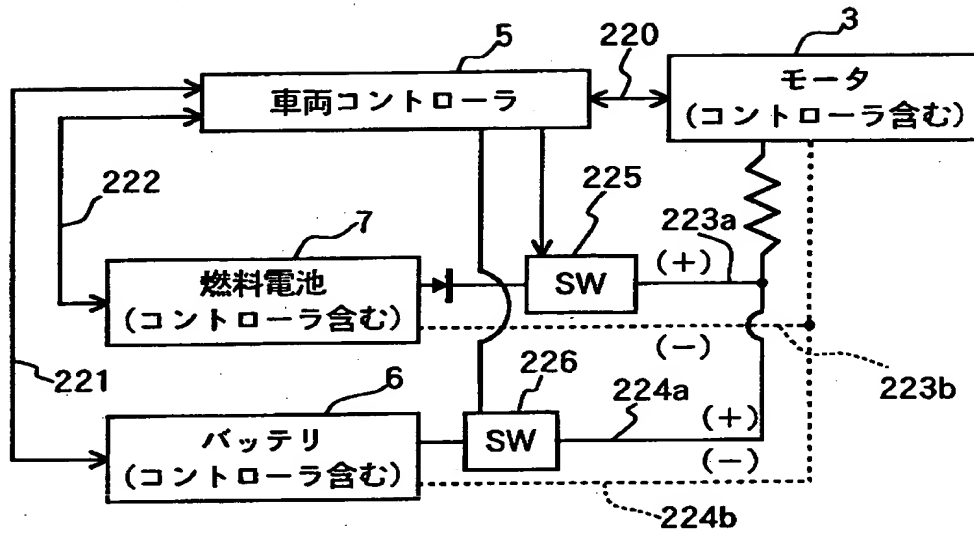




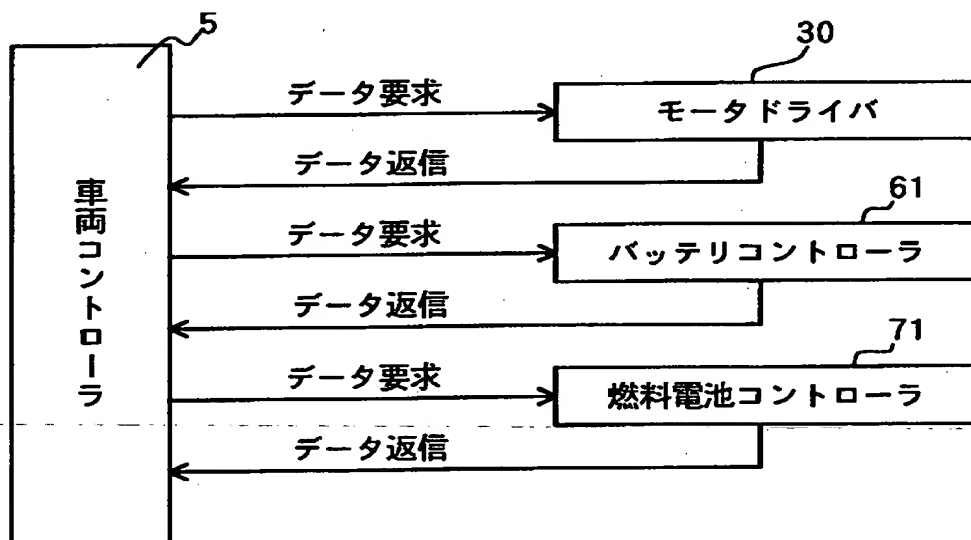
【図4】



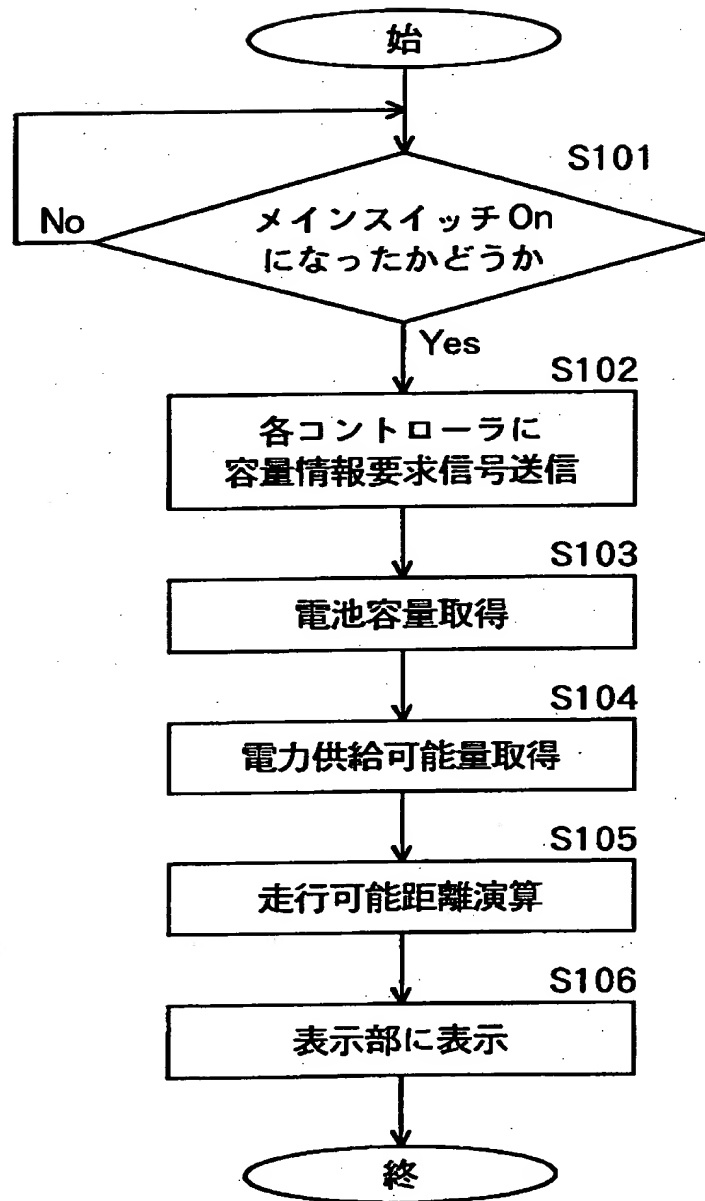
【図 5】



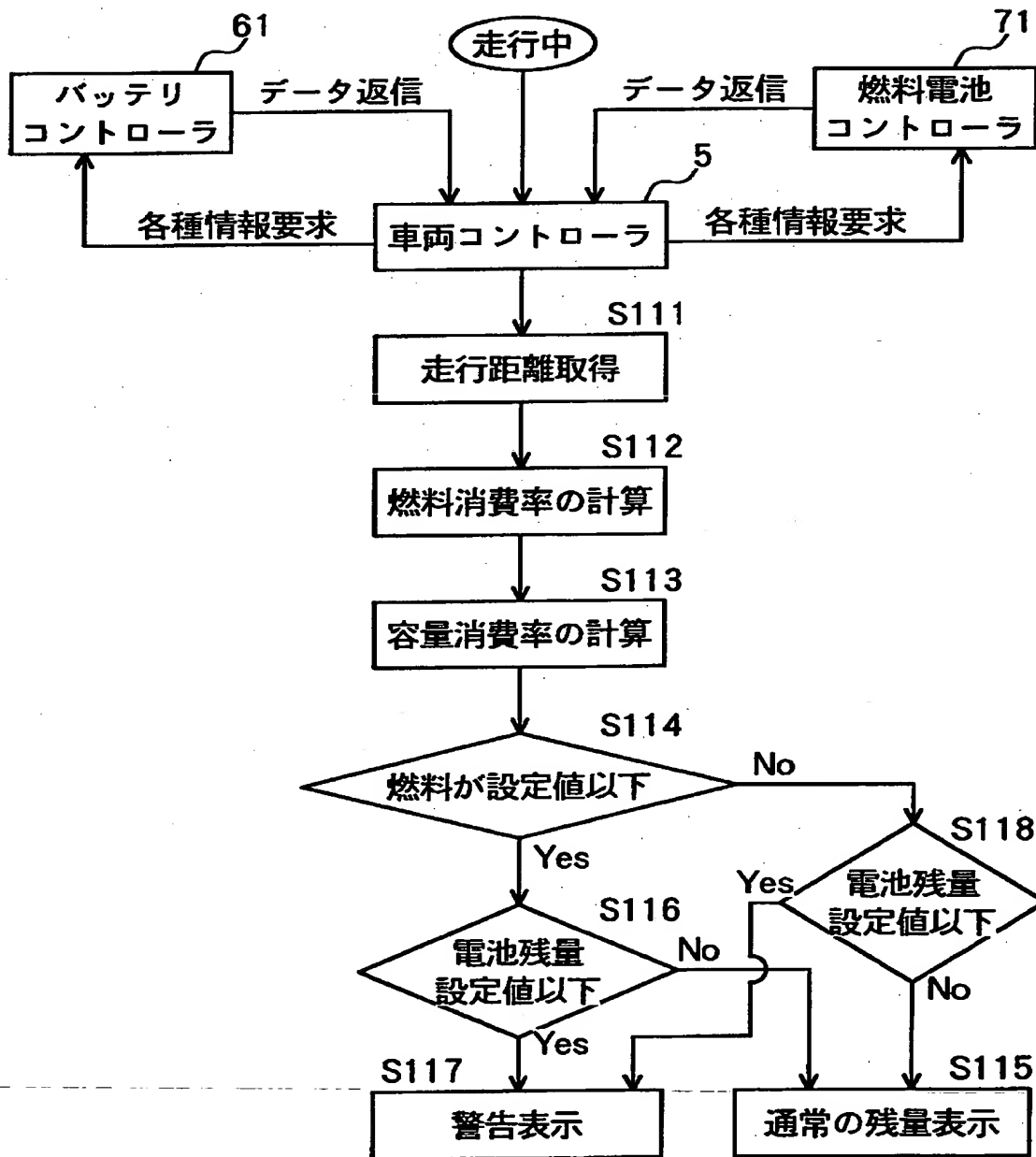
【図 6】



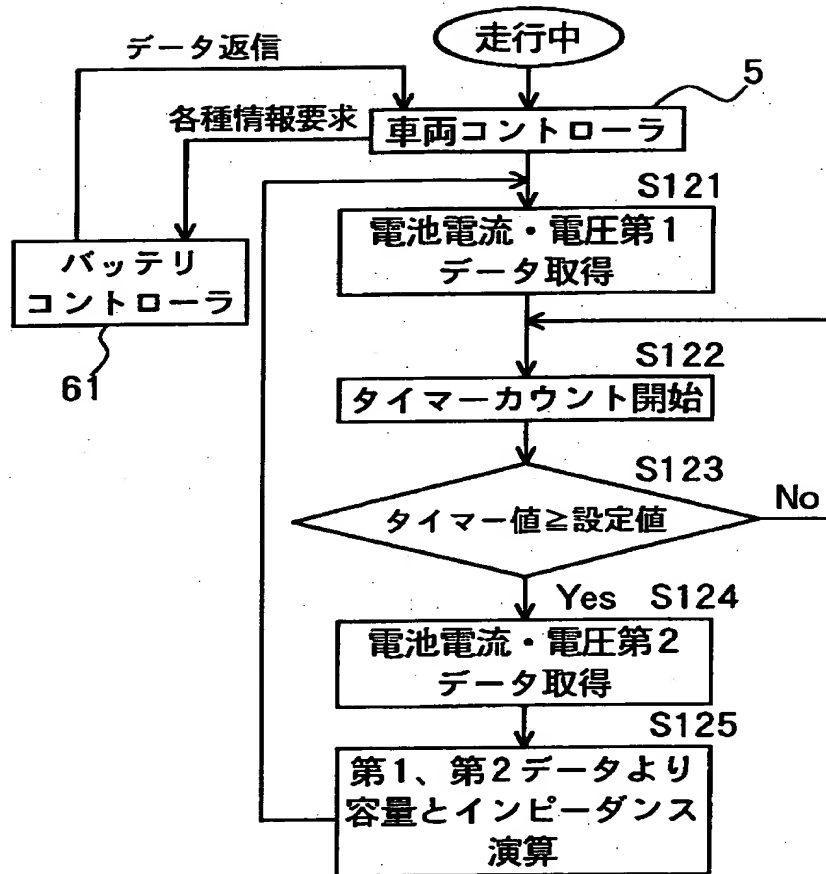
【図 7】



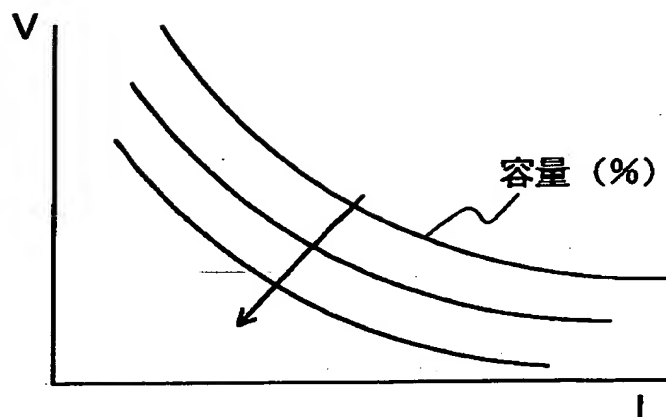
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    運転中に 2 つの電源の状態を検出してその検出データに基づいて移動可能距離を算出し、目的地まで支障なく走行できるように常に電源状態を把握しながら運転できるハイブリッド駆動式移動体を提供する。

【解決手段】    移動体駆動用の動力源の電源として第 1 および第 2 の電力供給源 6, 7 を有するハイブリッド駆動式移動体において、前記第 1 および第 2 の電力供給源の各々の電力供給可能量を検出し、これらの電力供給可能量から該移動体の移動可能距離を算出するプログラムを有する。

【選択図】            図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000010076]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県磐田市新貝2500番地
氏 名	ヤマハ発動機株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**